

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ИНСТИТУТ РАДИОБИОЛОГИИ**

**NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS
INSTITUTE OF RADIOBIOLOGY**

РАДИОБИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – 2022

**Материалы международной научной конференции
(26–27 мая 2022, Гомель)**

RADIOBIOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY – 2022

**Proceedings of the International Scientific Conference
(26–27 May 2022, Gomel)**

Минск
«ИВЦ Минфина»
2022

УДК [577.34+614.876](082)
ББК 28.071я43
Р15

Составитель А. А. Михайлова

Редакционная коллегия:

кандидат медицинских наук **И. А. Чешик** (главный редактор),
канд. сельскохозяйственных наук **А. Н. Никитин**,
кандидат биологических наук **Н. И. Тимохина**,
кандидат биологических наук **О. Л. Федосенко**,
кандидат биологических наук **Н. В. Чуешова**

Радиобиология и экологическая безопасность — 2022 : материалы
Р15 международной научной конференции (26–27 мая 2022 г., Гомель) /
Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии
Национальной академии наук Беларуси». — Минск : ИВЦ Минфина, 2022. —
250 с.

ISBN 978-985-880-232-5.

В сборник включены научные статьи, представленные на международной научной конференции «Радиобиология и экологическая безопасность – 2022», состоявшейся в Институте радиобиологии НАН Беларуси (Гомель, Республика Беларусь) 26–27 мая 2022 года. Статьи посвящены проблемам поведения природных и техногенных радионуклидов в окружающей среде, их переходу из почвы в растения и включения в пищевые цепи человека. Охватываются вопросы формирования доз облучения человека и биоты, эффекты воздействия ионизирующих и неионизирующих излучений на живые организмы. Затронуты актуальные аспекты информационной работы в области радиационной безопасности.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей и учащихся высших учебных заведений, специалистов в области медицины, радиационной безопасности, экологии, сельскохозяйственного производства.

УДК [577.34+614.876](082)
ББК 28.071я43

ISBN 978-985-880-232-5

© Государственное научное учреждение «Институт
радиобиологии Национальной академии наук
Беларуси», 2022
© Оформление. УП «ИВЦ Минфина», 2022

ВЫБОР ТОЧЕЧНЫХ РЕПЕРНЫХ ПЛОЩАДОК В ЗОНЕ ПЛАНИРОВАНИЯ СРОЧНЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕРРИТОРИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС С ЦЕЛЬЮ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

А. Г. Цуриков, В. С. Аверин

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь, tsurykau@gmail.com

Введение. Лишайники – это симбиотические организмы, состоящие из грибов и водорослей, которые, как хорошо известно, содержат и хранят различные радионуклиды, полученные из природных источников [1; 2], а также после аварии на Чернобыльской АЭС [3–7]. Лишайники признаны полезными инструментами биомониторинга, поскольку обладают следующими характеристиками:

- широко распространены в наземных экосистемах и произрастают на различных субстратах (деревья, камни, почва, искусственные сооружения и т.д.);
- могут накапливать металлы, включая радионуклиды, непосредственно поглощаемые из воздуха из-за отсутствия корневой системы и защитной внешней кутикулы;
- обладают высокой способностью накапливать загрязняющие вещества;
- имеют продолжительный срок жизни из-за их медленной метаболической активности и медленных темпов роста [8–10].

Эти особенности позволили использовать лишайники в качестве биоиндикаторов радиоактивного загрязнения среды как глобальных радиоактивных выпадений, так и аэральных аварийных выбросов.

Таким образом, использование лишайников с целью осуществления индикации и мониторинга состояния окружающей среды в зоне планирования срочных защитных мероприятий территории воздействия Белорусской АЭС в дополнение к существующей системе оценок воздействия атомной электростанции на окружающую среду [11] представляется актуальным.

Материалы и методы. Расположение закладываемых точечных реперных площадок фиксировали в системе координат WGS 84 с использованием навигатора Garmin GPS Map 62s. Построение карт проводили с использованием данных GPS в программе Google Earth Pro 7 с последующей обработкой материала в графических редакторах.

Результаты исследования и их обсуждение. Выбор точек мониторинга содержания радиоактивных веществ в лишайниках коррелирует точкам контроля радионуклидов в аэрозолях в приземном атмосферном воздухе указанным в ОВОС [11]. Нами было заложено 12 точечных реперных площадок для отбора проб лишайников с целью мониторинга состояния окружающей среды зоны планирования срочных защитных мероприятий территории воздействия Белорусской АЭС.

Площадка 1, а.г. Гервяты, 7,5 км Ю БелАЭС, 54°41'11.3"N, 26°08'40.9"E.

Площадка 2, лесной массив 8,5 км Ю БелАЭС, 800 м СЗ д. Мацки, 54°40'25.5"N, 26°06'14.2"E.

Площадка 3, лесной массив 3 км Ю БелАЭС, 500 м СЗ д. Попишки, 54°43'16.3"N, 26°06'31.4"E.

Площадка 4, а.г. Ворняны, 5,5 км ЮЗ БелАЭС, 54°43'38.7"N, 26°00'38.8"E.

Площадка 5, лесной массив 9 км З БелАЭС, 1 км ЮЗ д. Ворона, 54°44'54.1"N, 25°56'38.1"E.

Площадка 6, пос. Гоза, 3 км СЗ БелАЭС, 54°46'43.4"N, 26°02'34.1"E.

Площадка 7, лесной массив 2 км З БелАЭС, 54°45'12.0"N, 26°02'34.1"E.

Площадка 8, лесной массив 2,5 км С БелАЭС, 54°47'23.9"N, 26°05'48.5"E.

Площадка 9, лесной массив 6 км С БелАЭС, 500 м С д. Заборцы, 54°49'17.9"N, 26°06'32.3"E.

Площадка 10, лесной массив 2,5 В БелАЭС, 1,5 км В д. Валайкуны, 54°45'34.8"N, 26°08'32.0"E.

Площадка 11, пос. Швейляны, 4,1 км В БелАЭС, 54°44'39.9"N, 26°09'55.5"E.

Площадка 12, лесной массив 7,5 км В БелАЭС, 150 м С д. Кирели, 54°45'11.7"N, 26°13'06.3"E.

Заложенные точечные реперные площадки располагаются в пределах лесных массивов на расстоянии 2–3 км (4 площадки) и 6–9 км (4 площадки) от станции в северном, восточном, южном и западном направлениях, а также на территории населенных пунктов (4 площадки) с учетом точек контроля радионуклидов в аэрозолях в приземном атмосферном воздухе, указанных в ОВОС.

На территории заложенных точечных реперных площадок нами проводится отбор проб лишайников для мониторинга содержания неорганических поллютантов.

Заключение. Обоснование расположения точечных реперных площадок для отбора проб лишайников подготовлено с учетом данных о существующих пунктах наблюдений за содержанием радиоактивных веществ в аэрозолях в приземном атмосферном воздухе, в почве, а также в наземной растительности согласно административным и тематическим документам и материалам, имеющим отношение к общественным слушаниям перед выдачей лицензии на эксплуатацию энергоблока № 1 Белорусской АЭС.

Литература

1. Jeran, Z. Transplanted epiphytic lichens as biomonitors of air-contamination by natural radionuclides around the Žirovski Vrh uranium mine, Slovenia / Z. Jeran, A. R. Byrne, F. Batic // *Lichenologist*. – 1995. – Vol. 27, № 5. – P. 375–385.
2. Natural radionuclides in lichens, mosses and ferns in a thermal power plant and in an adjacent coal mine area in southern Brazil / J. A. Galhardi [et al.] // *J. Environ. Radioact.* – 2017. – Vol. 167. – P. 43–53.
3. Hvinden, T. Caesium-137 and strontium-90 in precipitation, soil and animals in Norway / T. Hvinden, A. Lillegraven // *Nature*. – 1961. – Vol. 192. – P. 1144–1146.
4. Eckl, P. Natural and man-made radionuclide concentrations in lichens at several locations in Austria / P. Eckl, R. Türk, W. Hofmann // *Nordic Journal of Botany*. – 1984. – Vol. 4. – P. 521–524.
5. ¹²⁹I and ³⁶Cl Concentrations in lichens collected in 1990 from three regions around Chernobyl / L. A. Chant [et al.] // *Appl. Radiat. Isot.* – 1996. – Vol. 47. – P. 933–937.
6. Paatero, J. Lichen sp. (*Cladonia*) as a deposition indicator for transuranium elements investigated with the Chernobyl fallout / J. Paatero, T. Jaakkola, S. Kulmala // *J. Environ. Radioact.* – 1998. – Vol. 38 (2). – P. 223–247.
7. Distribution on Np and Pu in Swedish lichen samples (*Cladonia stellaris*) contaminated by atmospheric fallout / P. Lindahl [et al.] // *J. Environ. Radioact.* – 2004. – Vol. 73. – P. 73–85.
8. Nimis, P. L. Monitoring lichens as indicators of pollution / P. L. Nimis, O. W. Purvis // *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*; ed. by P. L. Nimis, C. Scheidegger, P. A. Wolseley / NATO Science Series. IV Earth and Environmental Sciences. – Vol. 7. – Springer Science & Business Media, 2002. – P. 7–10.
9. Seaward, M. Lichens as monitors of radioelements / M. Seaward // *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*; ed. by P. L. Nimis, C. Scheidegger, P. A. Wolseley / NATO Science Series. IV Earth and Environmental Sciences. – Vol. 7. – Springer Science & Business Media, 2002. – P. 85–96.
10. Shukla, V. Ecosystem monitoring / V. Shukla, D. K. Upreti, R. Bajpai // *Lichens to Biomonitor the Environment*; eds V. Shukla, D. K. Upreti, R. Bajpai. – New Delhi, 2014. – P. 97–170.
11. Обоснование инвестирования в строительство атомной электростанции в Республике Беларусь. Книга 11. Оценка воздействия на окружающую среду. 1588-ПЗ-ОИ4. Часть 8. Отчет об ОВОС. Часть 8.2. Текущее состояние окружающей среды. Пояснительная записка (редакция 06.07.2010 г.). – Минск: Белнипиэнергопром, 2010. – 183 с.

SELECTING OF REFERENCE SAMPLE PLOTS IN THE ZONE OF PLANNING URGENT PROTECTIVE MEASURES OF THE TERRITORY OF IMPACT OF THE BELARUSIAN NPP FOR THE LICHEN INDICATION

A. G. Tsurykau, V. S. Averyn

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Republic of Belarus, tsurykau@gmail.com

Abstract. Lichens are traditionally used as biological indicators of radioactive contamination of the environment, both global radioactive fallout and aerial accidental releases. Thus, the use of lichens for the purpose of indication and monitoring of the environment in addition to the existing system for assessing the impact of a nuclear power plant on the environment seems to be relevant. Justification of the location of the study plots for lichen sampling was prepared considering the data on existing observation points for the content of radioactive substances in aerosols in the atmospheric air, soils, as well as in terrestrial vegetation in accordance with administrative and thematic documents and materials related to public hearings before issuing a license to operate power unit No. 1 of the Belarusian nuclear power plant. We have laid 12 reference plots for lichen sampling to monitor the environment state in the zone of planning urgent protective measures of the territory of impact of the Belarusian nuclear power plant. The selected sample plots are located within the forests at a distance of 2–3 km (4 sample plots) and 6–9 km (4 sample plots) from the nuclear power plant in the northern, eastern, southern and western directions, as well as on the territory of settlements (4 sample plots) considering the control points for radionuclides in aerosols in the atmospheric air specified in the existing system for assessing the impact of a nuclear power plant on the environment. We carry out lichen sampling on the territory of selected sample plots to monitor the content of inorganic pollutants.

Keywords: lichens, monitoring with lichens, lichen indication, NPP, radionuclides, heavy metals